

## LASER-MARKING DEVICE

Patent Number: JP59207246  
 Publication date: 1984-11-24  
 Inventor(s): OOKUBO TADASHI; others: 01  
 Applicant(s): HITACHI SEISAKUSHO KK  
 Requested Patent: JP59207246  
 Application Number: JP19830080867 19830511  
 Priority Number(s):  
 IPC Classification: B41F17/36 ; B41J3/00 ; H01L23/00  
 EC Classification:  
 Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To manufacture a laser-marking device to an IC, etc., which can decide acceptable or rejectable marking, by arranging a laser light-receiving element at a specific position.

**CONSTITUTION:** Pulse beams from a laser generator 1 are projected to the surface of an IC3 through a mask 5, and a mark 29 is put. In this case, beams passing through two holes 19 bored to the mask 5 pass through air gaps 25 at both ends of the IC3 through an optical system 6 and are projected to a pair of light-receptors 7, marking work is stopped when there is no signal from both light-receptors, and missed marking is prevented. The laser generator 1 is triggered when an index 10 for the IC is detected by another light source 27 and a light-receptor 28, and a mark is put at an accurate position.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—207246

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 41 F 17/36  
B 41 J 3/00  
H 01 L 23/00

識別記号

庁内整理番号  
6951—2C  
8004—2C  
6616—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月24日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ レーザ・マーキング装置

⑯ 特 願 昭58—80867

⑰ 出 願 昭58(1983)5月11日

⑱ 発 明 者 大久保忠司  
高崎市西横手町111番地株式会  
社日立製作所高崎工場内

⑲ 発 明 者 小高庸市

高崎市西横手町111番地株式会  
社日立製作所高崎工場内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台4丁  
目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 レーザ・マーキング装置

特許請求の範囲

1. 被マーキング物にレーザー光を照射するレーザ発生器を有するレーザ・マーキング装置において、マーキング時に発振されたレーザー光を検出する受光素子を有し、前記被マーキング物にマーキングが成されたか否かは前記受光素子によるレーザー光の検出の有無によって判定するように構成されたことを特徴とするレーザ・マーキング装置。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明はレーザ・マーキング技術に関する。

〔背景技術〕

従来、電子部品等の物品のマーキング技術としてはインクを用いた転写捺印技術が知られているが、この技術は附帯作業が多くかつ生産性が低い(たとえば、電子工業月報、第23巻、第7号、38～42頁)ことから、最近ではレーザー光によるマーキングシステムがたとえば前記文献にも記

載されているように開発され、渋谷工業株式会社、マークム・エンジニアテック株式会社等からは同様にレーザ・マーキング装置が販売されている。

ところで、本出願人にあっても同様にレーザ・マーキング装置を開発した。この装置は前記文献に記載されているパルス発振タイプのQO<sub>2</sub>レーザ発生器(カナダ；ルモニクス社製)を用い、このレーザ発生器から1μsecの照射時間でフラッシュ的に発振されるレーザー光を光学系によって案内し、マーキングマークパターンを有するマスクを透過させ、さらに、レンズで光束を絞ってエネルギー密度を向上させた後、被マーキング物であるIO(集積回路装置)のパッケージ面(被マーキング面)に照射することによってマーキングを行なうようになっている。また、IOはサイクルタイムがたとえば0.1secでマーキングされる。

しかし、このようなレーザ・マーキング装置では単時間に多量のIOにマーキングが施されるため、下記のような本発明者があきらかとした問題点の発生が生じると、マーキング不良製品が多量

に発生し、大畧な歩留の低下あるいは再マーキング処理等の不都合が生じてしまい、コスト高となる。

すなわち、前記レーザ発生器は順次供給されるI Oに同期してレーザ光をフラッシュ的に発振するようになっているが、マーキングのサイクルタイム0.1 secに対してレーザ発生器の電源となるコンデンサへの電荷のチャージ時間は0.08 secと近似している。このため、わずかのタイミングずれが生じたりした場合、レーザ発振の信号を受けてもコンデンサのチャージが終了していない際にはレーザ発振は成されない。このため、マーキングされないいわゆるミスマーク不良が生じる。また、レーザ発生器系への電源供給が成されていない故障の場合にも、I Oは順次供給、搬出が続けられ、ミスマーク不良品が短時間に多量に発生してしまう。この結果、再度マーキングをしなければならぬ事体が生じ、生産性が低下する。

また、マーキング時のI Oの位置が正規の設定位置からずれたりした場合、マーキングされたマ

ークの位置がずれ、いわゆるマークずれ不良が生じる。レーザマーキングは被マーキング物のレーザ光が照射された部分を熱エネルギーによって灰化してしまうことによってマーキングを行なうことから、一度、マーキングした被マーキング物のマークは消えないという特長があるが、逆に修正ができないという大きな欠点があるため、前記のようなマークずれ不良は、即修正不能不良となる。

そこで、本発明者はレーザマーキング時に実際にレーザ光が発振されたか否かを光学的に検出することによって、ミスマーク不良品の発生を防止できることに気が付き、かつマーキング時に被マーキング物の位置が正規の設定位置にあるか否かを検出し、正規の設定位置にある場合にのみレーザ光発振を行なってマークずれ不良の発生を防止できることに気が付き本発明を成した。

#### 〔発明の目的〕

本発明はミスマーク不良が生じ難いレーザ・マーキング装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的はマークずれ不良が生

じ難いレーザ・マーキング装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は生産性、歩留が高く、結果としてマーキングコストの低減化が図れるレーザ・マーキング装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

#### 〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、本発明のレーザ・マーキング装置はレーザ発生器から発振されたレーザ光の一部をレーザ・マーキングされる被マーキング物の前後に光学系を用いて案内し、これら1対の光束を受光素子で検出する構成とし、レーザ・マーキング時に1対の受光素子がともにレーザ光を検出した場合のみ、ミスマーク不良を起こすことなしにマーキングが確実に行なわれたことを確認判定し、

かつマークずれ不良を起こすことなく正規な設定位置にマーキングがされたことを確認することによってレーザ・マーキング作業を続行し、一万あるいは両方の受光素子がレーザ光を検出しない場合にはレーザ・マーキング作業を停止するようにすることによって、マーキングの歩留向上、生産性の向上を図り、マーキングコストの低減化を達成するものである。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明の一実施例によるレーザ・マーキング装置の要部の概略を示す正面図、第2図は同じく一部の平面図、第3図は同じくレーザ・マーキングされたI Oを示す斜視図、第4図は同じくマーキングされるI Oを収容するスティック式のマガジンを示す一部の斜視図、第5図は同じくマーキング状態を示す一部の拡大概略図である。

このレーザ・マーキング装置はレーザ発生器1と、このレーザ発生器1から発振されたレーザ光2を被マーキング物であるI O3に案内する光学系4と、光学系4内に配設されてI O3に照射さ

れるレーザー光2のバタニングをするマスク5と、前記光学系4からマーキングに支障を来たさない一組のレーザー光部分を検出用レーザー光6として取り出しかつレーザー発振の確認判定およびレーザー光2の照射位置の良否を確認判定する補助検出機構7と、を有している。前記I O 3は第3図に示すようにレジンからなるパッケージ8の両側から複数のリード9を突出させた構造となっている。また、リード9はともに途中から下方に折れ曲がり、いわゆるデュアルインライン形となっている。また、パッケージ8はレジンモールドによって形成されるため、モールド型から抜け易いように周面はその中間部から上下に亘って斜面（抜けテーブル構造）となっている。また、パッケージ8の上面にはインデックス10と呼ばれる丸い窪みが設けられている。このようなI O 3は第4図に示すような上部が開いたスティック式マガジン11内に一列になってたとえば25個収容される。また、マガジン11はその両端に着脱自在のストッパ（一般に使用されていることから特に形状は図示

しない。）が取り付けられ、収容されたI O 3が脱落しないようになっている。

そこで、このレーザー・マーキング装置では、マーキングステージ12は前記マガジン11と同一断面となるスティック構造となり、搬入側にはI O 3を収容したマガジン11が搬入用昇降テーブル13上に多段に配設され、搬出側にはI O 3を収容しない空のマガジン11が搬出用昇降テーブル14上に前記搬入側と同数段に配設されている。そして、搬入側ではブッシャ15がマーキングステージ12と同じ高さに位置するマガジン11内に等速度で前進し、マガジン11内のI O 3を連続的にマーキングステージ12に送り込む。マーキングステージ12に送り込まれたI O 3はそのまま搬出側のマガジン11、すなわちマーキングステージ12と同じ高さに位置するマガジン11内にブッシャ15の前進によって収容される。I O 3はマーキングステージ12を通過する際レーザー光2によってマーキングされる。ブッシャ15の駆動は特に限定されないが、リニアモータ

によりあるいはサーボモータの回転力を雄ねじと雌ねじの噛合い構造によって直進運動に変化させる機構等によって行なう。ブッシャ15の前進速度は、たとえばレーザー・マーキングのサイクルタイムが0.1 secで、パッケージ8の長さが約19 mmであることから約190 mm/secとなる。また、ブッシャ15は25個のI O 3にマーキングを施こさせかつ搬出側マガジン11に押し込んだ後は高速で後退し、搬入側マガジン11内から外に出る。すると、搬入・搬出用昇降テーブル13、14は一段上昇あるいは下降し、搬入側ではI O 3が充填されているマガジン11を、搬出側では空のマガジン11をそれぞれ処理位置に設定し、次のブッシャ15の前進によるマーキング作業に備える。なお、順次マーキングを行なうために、搬入側のマガジン11はストッパが外され、搬出側のマガジン11は外端にのみストッパ16が取り付けられている。

つぎに、マーキング系について説明すると、レーザー発生器1は1  $\mu$  secの照射時間でフラッシュ

的にレーザー光2を発振するパルス発振タイプのO O。レーザー発振器であって、レーザー発振器の電源となるコンデンサへの電荷のチャージ時間は0.08 secとなっている。レーザー光2は第1図に示すように、反射ミラー17によってマスク5の方向に案内され、マスク5を通過した後、収光レンズ18で絞られてエネルギー密度を高められてI O 3のパッケージ8に照射される。

また、このレーザー・マーキング装置には補助検出機構7が設けられている。この補助検出機構7はマスク5の下部に設けられたマーキングに支障を来たさない2つの検出用孔19を透過した検出用レーザー光6を反射ミラー20、21、22を用いてマーキングステージ12の側面にそれぞれ照射するようになっている。また、マーキングステージ12の検出用レーザー光6が照射される2箇所の部分は、第5図に示すように切り欠かれ、窓23となっている。そして、この窓23を透過した検出用レーザー光6は反対側に設定された受光素子24によって検出される。前記の二つの窓23

は隣接するI O相互によって形成された空隙25に対応している。これら空隙25はパッケージ8が抜けテーバ構造となっていることによって、隣接するI O3を接触させた場合に三角形状に上、下ができる。したがって、この実施例では上方の空隙に対応する高さに窓23を設けてあり、かつ窓ピッチはI O3のパッケージ8の全長と一致している。

他方、この装置にはマーキングステージ12に至ったI O3に対して、レーザ光2を照射するレーザ発振信号をレーザ発生器1に送る検出機構が設けられている。この検出機構はマーキングステージ12上を定速度で移動するI O3のパッケージ面に対して検出光26を斜め上方から照射する発光器27と、パッケージ面で反射した検出光26を検出する受光器28と、からなっていて、インデックス10を検出した際に、レーザ発振信号をレーザ発生器1に送る。レーザ発振はフラッシュ的に1μsecの極めて短時間の発振となることから、190mm/secで移動するI O3であっ

ても、ずれることなくパッケージ8の上面(被マーキング面)に、たとえば第3図で示すようなHD001で示されるマーク29が表示される。なお、パッケージ8におけるマーキングが可能な領域(幅)はマガジン11の上部開口幅によって決まる。

このようなレーザ・マーキング装置は検出機構によってI O3がマーキングステージ12のマーキング位置に到達したことを検出すると、レーザ発生器1に信号を送る。これに対応してレーザ発生器1はレーザ光2を発信させてマーキングステージ12上のI O3のパッケージ8にレーザ光2を照射してマーキングを行なう。この際、補助検出機構7によってレーザ光2の分岐光ともなる検出用レーザ光6を検出するため、補助検出機構7の2つの受光素子24で検出用レーザ光6を検出できなければ、実際にレーザ発信が成されないミスマーク不良またはマーキングされるI O3がマーキングステージ12のマーキング位置に正しく位置されていないことになり、レーザ発振はされ

たが、マーキング位置は設計位置からずれてなされた、いわゆるマークずれ不良のいずれかと確認判定され、装置の稼働は停止され、警報が発せられることになる。

また、2つの受光素子24の一方は検出用レーザ光6を検出し、他方は検出用レーザ光6を検出しない場合には、実際にレーザ発振が成され、ミスマーク不良は発生していないが、マーキングステージ12上のI O3はマーキング時に位置が正規な設定位置になく、マーキング位置がずれているいわゆるマークずれ不良が発生していると確認判定され、装置の稼働停止が成され警報が発せられる。

また、2つの受光素子24の両方が検出用レーザ光6をともに検出した場合には、実際にレーザ発振が成されていることから、ミスマーク不良は発生せず、かつマーキングステージ12上のI O3も正規な設定位置でマーキングされたことを意味するため、マークずれ不良も発生していないと確認判定され、マーキング作業は続行される。

#### 〔効果〕

(1)、このレーザ・マーキング装置はマーキング時にレーザ発振が確実に行なわれているか否かを受光素子によって検出しているため、マーキング動作が順次行なわれていても実際にはマーキングが成されないミスマーク不良の発生は確実に検出でき、かつ装置を停止させることができる。この結果、ミスマーク不良品の多量の発生は防止できる。特にレーザ・マーキングシステムはマーキングのサイクルタイムが0.1secと小さいことから、短時間に多量のミスマーク不良品が発生する。したがって、ミスマーク不良品を再度マーキングし直すようなことは防止でき、生産性の向上が図れる。

(2)、このレーザ・マーキング装置は、マーキング時に被マーキング物であるI O3がマーキングされる正規な設定位置にあったか否かをレーザ光2の分岐光である検出用レーザ光6の検出の有無によって確認判定している。このため、マーキング位置ずれが発生した場合にはすぐにマークずれ不

良発生を検出でき、装置を停止させることができる。したがって、修正不可能なマークずれ不良品の多発は防止でき、歩留の向上が図れる。

(3)、このレーザ・マーキング装置は、被マーキング物であるI O 3がマーキング時に正規な設定位置にあったか否かを検出する検出機構は、マーキングするレーザ光2の分岐光を利用しているため、マーキングと検出とのタイミングは一致し正確である。

(4)、上記(1)～(3)により、ミスマーク不良発生、マークずれ不良発生を正確確実に検出でき、レーザ・マーキング装置の稼働停止を行なうことができることから、歩留向上、生産性向上の結果、マーキングコストの低減化という相乗効果が得られる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、前記実施例において、2つの受光素子24の両方が検出用レーザ光6を検出した

い場合には、ミスマーク不良発生またはマークずれ不良発生のいずれかどちらの不良発生かは明白ではない。そこで、レーザ光2の分岐光である検出用レーザ光6を3光束とし、その内の1光束はレーザ光の発振が実際に成されたか否かを確認判定する構造とし、ミスマーク不良発生とマークずれ不良発生のいずれかであることを明白にする構成としてもよい。

さらに、本発明はマーキングステージの上部は広く開口させ、パッケージの上面全域をマーキング可能面としてもよく、マーキング量の増大を図ることができる。

#### 〔利用分野〕

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるデュアルインライン形のI Oにおけるレーザマーキング技術に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、たとえば、他の構造の半導体装置、たとえばキャパシタ型半導体装置におけるレーザマーキングにも適用できる。また、

本発明は半導体装置等の電子部品以外の各種製品に対するレーザ・マーキング技術に適用することができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるレーザ・マーキング装置の要部の概略を示す正面図、

第2図は同じく一部の平面図、

第3図は同じくレーザ・マーキングされたI Oを示す斜視図、

第4図は同じくマーキングされるI Oを収容するスティック式のマガジンを示す一部の斜視図、

第5図は同じくマーキング状態を示す一部の拡大概略図である。

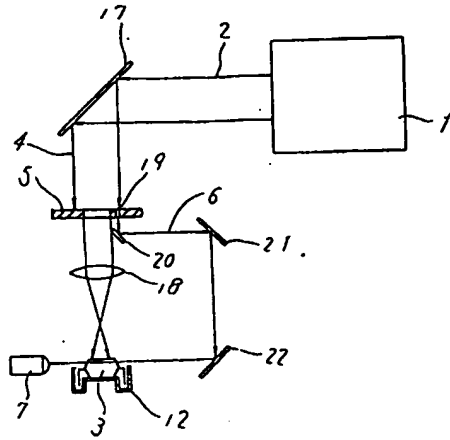
1…レーザ発生器、2…レーザ光、3…被マーキング物(I O)、4…光学系、5…マスク、6…検出用レーザ光、7…補助検出機構、8…パッケージ、9…リード、10…インデックス、11…マガジン、12…マーキングステージ、13…搬入用昇降テーブル、14…搬出用昇降テーブル、15…ブッシャ、16…ストッパ、17…反射ミ

ラー、18…収光レンズ、19…検出用孔、20、21、22…反射ミラー、23…窓、24…受光素子、25…空隙、26…検出光、27…発光器、28…受光器、29…マーク。

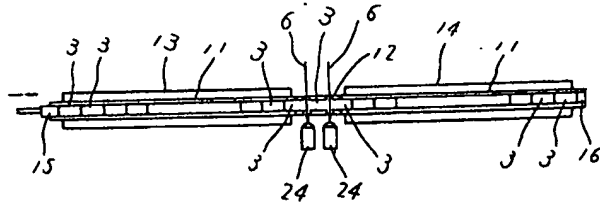
代理人 井理士 高橋明夫



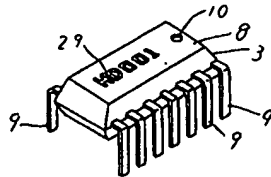
第 1 圖



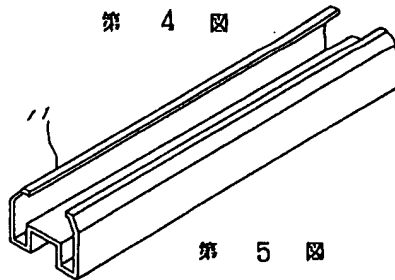
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

